

COMMUNICATIONS

Recherches sur le cycle évolutif du Strongle des vaisseaux du chien

par J. GUILHON (*)

Le Strongle des vaisseaux du chien fut découvert le 17 mai 1853, par E. SERRES, dans le cœur droit et l'artère pulmonaire d'un chien mort subitement à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

C. BAILLET (1) le décrit très précisément (1854, 1862, 1866) et propose son introduction dans la nomenclature sous les heureux termes de *Strongylus vasorum*.

Ultérieurement, les études morphologiques de KAMENSKY (1905) et celles de RAILLIET et HENRY (1907) le firent désigner successivement par les binômes d'*Angiostrongylus vasorum* qui a la priorité et celui d'*Haemoststrongylus vasorum* tombé en synonymie.

Enfin, F. LAULANIÉ (2) publia en 1882 un remarquable travail sur les lésions cardiaques, artérielles et pulmonaires de la strongylose cardio-pulmonaire du chien. Le même auteur entreprit, en 1884, des recherches sur le cycle évolutif d'*Angiostrongylus vasorum* pour tenter d'expliquer à la fois l'aspect, la topographie des lésions, leur analogie histologique avec celles de la tuberculose et le caractère enzootique de la maladie parasitaire dans les collectivités canines. Pour ce faire il fit ingérer à de nombreux chiens des poumons de leurs congénères porteurs de lésions pulmonaires d'angiostrongylose. Un mois après le repas présumé infestant, ils étaient sacrifiés et examinés. F. LAULANIÉ a noté de nombreux échecs (attribués aux vomissements des poumons ingérés) et des résultats apparemment positifs (3), c'est-à-dire des lésions renfermant des

(*) Avec le concours technique de Mlle R. BARNABÉ.

(1) Professeur de Parasitologie à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

(2) Professeur de Physiologie dans le même établissement.

(3) Parce que les lésions devaient être préexistantes à l'infestation expérimentale, car d'après les résultats que nous avons obtenus, les larves L¹ n'apparaissent qu'environ 50 jours après le repas infestant.

œufs et des larves du parasite, ce qui le conduisit à admettre que le cycle des migrations d'*Angiostrongylus vasorum* pouvait être résumé de la manière suivante :

« 1° Les strongles adultes fixés dans le cœur droit ou les grosses divisions « de l'artère pulmonaire s'accouplent en ces divers points et les femelles « pondent des œufs qui vont s'arrêter dans les plus fines artérioles et y « parcourir toutes les phases de leur développement ;

« 2° les embryons éclos abandonnent les foyers inflammatoires qui les « ont protégés pour émigrer vers les bronches, d'où ils sont expulsés au « dehors ;

« 3° ils sont accidentellement déglutis par les chiens et subissent dans « l'appareil digestif ou le système veineux de ces derniers les modifications « qui les amènent à l'état adulte dans le cœur droit (1) ».

L'auteur ajoute : « la dernière période de la migration des embryons « comporte évidemment des termes divers qu'il eût été important de pouvoir « déterminer. Les tentatives pour y parvenir sont restées vaines ».

En 1892, RAILLIET et CADIOT répètent, à l'Ecole vétérinaire d'Alfort les expériences de F. LAULANIÉ avec les poumons d'un chien âgé de six ans atteint d'angiostrongylose, contractée antérieurement dans la région toulousaine. Ils remarquent des larves non seulement dans la trachée mais aussi dans l'œsophage, ce qui leur laisse supposer leur élimination dans le milieu extérieur avec les fèces (2) et la possibilité d'une auto-infestation de l'hôte. Enfin, les deux maîtres alfortiens font ingérer à deux chiens âgés respectivement de 2 et 4 ans, environ, le tiers d'un lobe pulmonaire renfermant une grande quantité de larves très actives d'*Angiostrongylus vasorum*. Les deux sujets sacrifiés 49 et 82 jours après l'infestation expérimentale ne présentaient aucune lésion spécifique et les auteurs de conclure que les résultats par eux obtenus sont absolument négatifs. Mais ils ajoutaient :

« Nous nous garderons bien toutefois d'en tirer la conclusion que la trans- « mission du Strongle des vaisseaux n'a pas lieu suivant le mode indiqué « par LAULANIÉ. Nous dirons simplement que les essais d'infestation directe « doivent être repris et multipliés en dehors de la zone méridionale ».

La position des Alfortiens était à la fois courtoise et juste. Ils n'affirmaient point que leur collègue toulousain avait sûrement tort et qu'il s'était laissé vraisemblablement abuser par la présence

(1) Nous savons maintenant que cette conception ne correspond pas à la réalité.

(2) C'est depuis cette époque qu'on peut établir le diagnostic d'angiostrongylose, même bénigne, par la constatation de larves L¹ dans les fèces des chiens suspects.

de lésions préexistantes dans un milieu hautement infesté, mais que l'expérimentation avait plus de chance d'être irréprochable et fructueuse dans une région indemne comme Alfort.

En 1914, L. G. NEUMANN estime.

« Qu'en raison de l'étroite localisation géographique de la strongylose du chien, on peut supposer que les embryons doivent passer par un hôte « invertébré propre à la faune de la région toulousaine ».

Enfin, en 1930, GUILLÉ et DARRASPEN complètent très heureusement les travaux de RAILLIET et CADIOT sur la faible résistance des larves dans le milieu extérieur, dans lequel elles ne subissent aucune transformation évolutive, et sur la transmission d'*Angiostrongylus vasorum* par des ingestions de fragments de poumons riches en larves à des chiens sains, « indemnes d'éléments parasitaires suspects dans le mucus pharyngien et dans les fèces ». Malgré de nombreuses tentatives, les auteurs ne retiennent que quatre résultats positifs (1) plus ou moins nets selon l'époque de sacrifice de l'animal et ils concluent en précisant

« Qu'on ne peut encore se prononcer sur l'évolution réelle du Strongle des vaisseaux du chien ; il est possible que les embryons soient obligés de passer « par un hôte intermédiaire avant de pouvoir, de nouveau, devenir infestants ».

Ainsi, malgré la fréquence de l'angiostrongylose dans le Sud-Ouest de notre pays et les excellents travaux effectués de 1854 à 1930 à Toulouse et occasionnellement à Alfort (1892) le cycle évolutif du Strongle des vaisseaux du chien est demeuré inconnu jusqu'à notre époque.

Toutefois, les remarquables et anciennes recherches de F. LAULANIÉ (1882-1884) ont cependant permis d'admettre que les femelles, après l'accouplement, pondent des œufs dans les cavités cardiaques et dans la lumière artérielle. Les larves strongyloïdes qui en sortent après l'incubation sont éliminées en partie dans le milieu extérieur avec les fèces de l'hôte. Puisque l'infestation expérimentale par de jeunes larves libérées dans le mucus ou encore incluses dans le parenchyme pulmonaire ne permet point d'obtenir les stades suivants, il convenait d'admettre ou bien que les larves terminent leur évolution dans le milieu extérieur pour atteindre le troisième âge infestant, selon les lois de MAUPAS, ou bien qu'un hôte intermédiaire est nécessaire pour assurer, dans la nature, les

(1) Il est vraisemblable que leurs chiens étaient comme ceux de LAULANIÉ, en état d'infestation occulte avant l'ingestion des poumons lésés.

mues larvaires obligatoires pour aboutir au stade L³. Les échecs alforiens de RAILLIET et CADIOT (1892) et les apparentes réussites de LAULANIÉ (1884) et de CUILLE et DARRASPEN obtenues en milieu infesté, par conséquent peu probantes, imposaient indubitablement la notion d'hôte intermédiaire obligatoire. C'est en le cherchant systématiquement que le mystère de la biologie du Strongle des vaisseaux avait quelques chances d'être dissipé tôt ou tard.

Les circonstances nous ont donné l'occasion de suspecter l'hôte intermédiaire hypothétique que NEUMANN, le premier, avait senti en 1914. Sollicité (1) pour donner notre avis sur un cas clinique et ultérieurement notre opinion sur les dispositions à prendre pour faire régresser et si possible disparaître l'angiostrongylose de deux élevages canins (Basses-Pyrénées) nous fûmes d'emblée frappé, en parcourant le parc de la propriété, par l'anormale abondance de limaces, aussi bien en bordure des allées et des plates-bandes qu'aux alentours immédiats d'un enclos irrégulièrement enherbé où vivaient quelques chiens.

Une première enquête coproscopique précisa que les teckels étaient contaminés dans la proportion de 80 %, alors que les bleus de Gascogne ne l'étaient que dans celle de 30 %. Par ailleurs, les limaces étaient visiblement plus abondantes à la disposition des teckels qu'à celle des autres sujets enfermés dans un local à environ 1.500 mètres des premiers, sur un sol en terre battue. Ces constatations nous incitèrent à admettre qu'elles pouvaient être l'hôte intermédiaire recherché depuis si longtemps (1884) sans succès. Pour vérifier cette première hypothèse suggérée par le cadre biologique dans lequel nous nous trouvions et afin d'éviter les erreurs d'interprétations possibles, en milieu contaminé, nous avons préféré prendre les dispositions nécessaires pour tenter de résoudre le problème à Alfort, comme RAILLIET et CADIOT avaient tenté d'y parvenir, loin de la région infestée.

Pour entreprendre les expériences projetées nous avons utilisé d'abord 3 chiens nés à Alfort ou à Paris et ultérieurement une chienne d'origine inconnue. Les quatre sujets en observation au Service de Parasitologie de l'Ecole d'Alfort, à des époques différentes de l'année, de mai à octobre, ont absorbé *per os* un nombre variable de limaces entières ou fragmentées du genre *Arion* provenant du chenil des teckels visité dans le département des Basses-Pyrénées. Des examens coproscopiques furent effectués régulière-

(1) Grâce à une indication fournie par notre confrère, M. GROULADE, que nous remercions de sa confiance et de son obligeance.

ment deux fois par semaine avant et après l'absorption des limaces puis quotidiennement 20 jours après l'infestation. Les sujets ont été observés tous les jours du point de vue de leur comportement général et les trois qui ont succombé furent autopsiés quelques heures après la mort.

I. — PREMIÈRE SÉRIE D'EXPÉRIENCES

a) *Premier essai.*

Un berger allemand, mâle, âgé de 4 mois, né au Service de Parasitologie de l'Ecole d'Alfort, ingéra librement 25 limaces (*Arion ater*) de 3 à 4 cm de longueur, mélangées à quelques menus morceaux de viande les 25, 27 et 28 mai 1960. Le 8 juin, il mourait accidentellement d'une virose. Son autopsie ne révéla aucun élément parasitaire identifiable à un quelconque stade évolutif d'*Angiostrongylus vasorum*.

b) *Deuxième essai.*

Un fox croisé, âgé de 3 ans, pesant 5,500 kg, reçut 14 limaces (*Arion ater*) en trois prises (12, 13, 14 septembre 1960). 40 jours après le premier repas infestant, l'animal apparut somnolent et dyspnéique. Une toux quinteuse se déclenchait au moindre effort. Pendant 10 jours ces symptômes, accompagnés d'un appétit irrégulier et d'un amaigrissement progressif, s'accrochèrent et le chien fut trouvé mort le 31 octobre, c'est-à-dire 48 jours après l'absorption des premières limaces. Les fèces étaient encore indemnes de larves.

A l'autopsie, 289 exemplaires d'*Angiostrongylus vasorum*, de tailles différentes (14 à 20 mm de longueur) furent trouvés dans le cœur droit et surtout à la naissance de l'artère pulmonaire dilatée. L'examen microscopique des parasites permit de séparer 93 mâles, dont 83 immatures et 196 femelles, dont 11 immatures. Les poumons infiltrés, rouge foncé, présentaient des plages plus claires contenant de rares œufs en voie d'incubation ou embryonnés, mais le parenchyme pulmonaire, les bronches, les fèces étaient indemnes de larves L¹ en voie d'élimination.

c) *Troisième essai.*

Une chienne schnauzer, croisée, âgée de 20 mois, pesant 13 kg, a ingéré, par contrainte, en cinq prises les 10, 12, 13, 14, 15 septembre 1960, 34 limaces dont 6 furent vomies le 12 septembre. Elle

est restée apparemment normale jusqu'au 21 octobre (environ 40 jours). Les signes cliniques d'abord discrets : quintes de toux sèche, dyspnée, souffle labial, appétit capricieux, s'aggravèrent progressivement et à partir du 31 octobre, ils devinrent alarmants. Le



FIG. 1. — Chienne Schnauzer croisée, trouvée morte dans l'attitude du sommeil, avec absence de traces d'agitation dans la litière.

3 novembre, des larves strongyloïdes apparurent en grand nombre dans les fèces (7.000 par gramme) et le 6 novembre, la chienne fut trouvée morte dans l'attitude d'un calme sommeil, 55 jours après l'ingestion des premières limaces.

Exclusivement dans le cœur droit, nettement dilaté et dans les plus fines ramifications de l'artère pulmonaire, vivaient 1.206 femelles et 615 mâles bien développés d'*Angiostrongylus vasorum*. Quelques rares exemplaires n'étaient pas arrivés à maturité sexuelle. Enfin, le mucus du tractus digestif et de l'appareil respiratoire contenait de nombreuses larves strongyloïdes, caractéristiques, à extrémité caudale ondulée, en voie d'élimination.

d) Quatrième essai.

Une chienne croisée papillon, âgée de 3 ans, pesant 9 kg, absorba par contrainte le 24 mai 1961, 6 limaces (*Arion rufus*) récoltées le 10 mai dans les Basses-Pyrénées. 50 jours après l'infestation, n'ayant

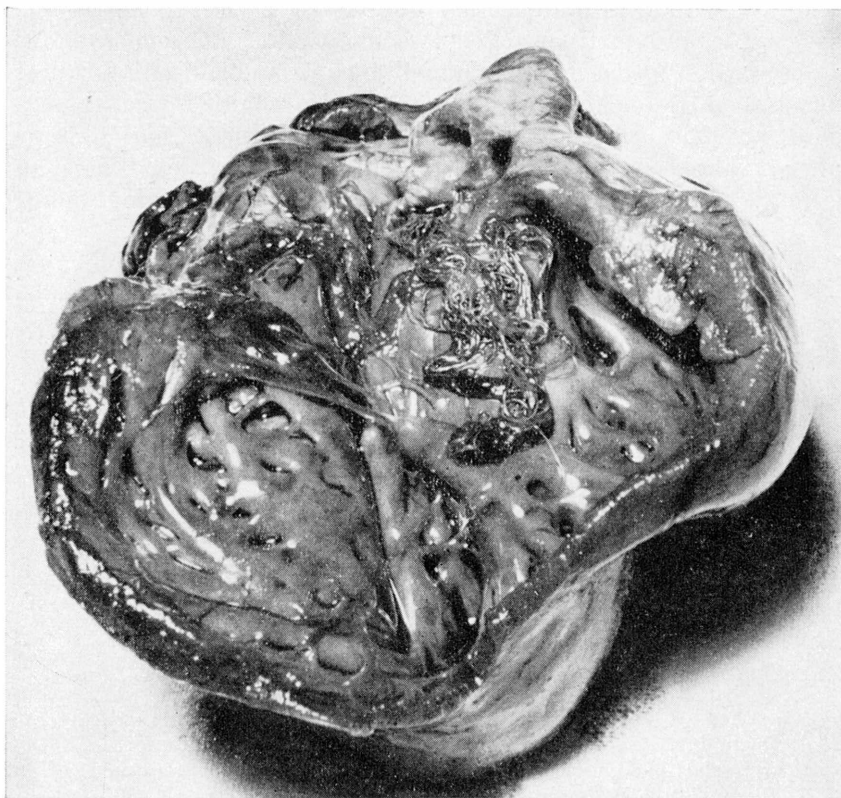


FIG. 2. — Cœur de la chienne montrant à l'ouverture une partie des exemplaires d'*Angiostrongylus vasorum* obtenus 55 jours après l'infestation expérimentale par l'absorption de 28 limaces *Arion ater*.

manifesté aucun symptôme ni présenté d'éléments parasites dans les fèces (1), la chienne absorba 12 limaces de même provenance en 3 prises (19, 20, 21 juillet 1961).

Des larves apparurent le 8 septembre en petit nombre dans les fèces (80 par gramme) et du 13 au 16 septembre, la chienne eut de faibles quintes de toux sèche qui disparurent sans récides.

Elle pèse actuellement 17 kg et a mis bas 4 chiots parfaitement constitués, indemnes de Strongles des vaisseaux. Depuis le 8 sep-

(1) Les limaces récoltées trop précocement sans doute étaient indemnes de larves L³ ou contenaient des larves non infestantes.

tembre 1961, date d'apparition des larves L¹ d'*Angiostrongylus vasorum*, les taux extrêmes d'élimination pendant la première année d'observation furent de 40 à 560 unités par gramme de fèces. Après un essai de traitement, tenté en 1962, qui les a fait disparaître pendant un mois, elles réapparurent progressivement pour devenir plus nombreuses et atteindre un maximum de 1.360 unités au gramme au mois de juillet 1963 ; enfin, les émissions devinrent moins

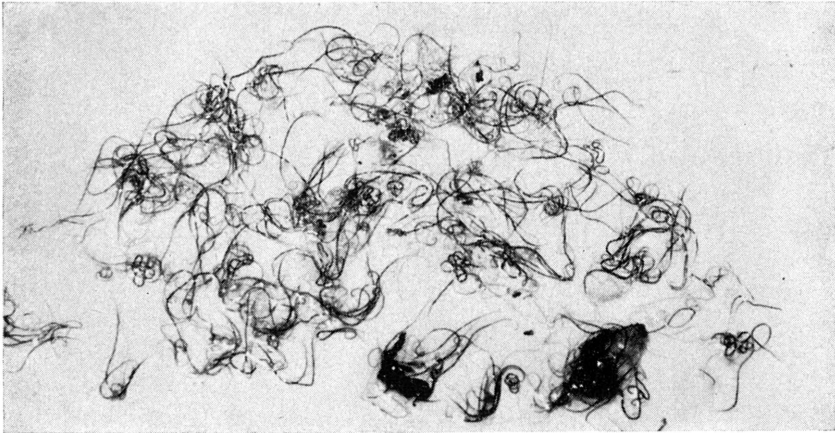


FIG. 3. — Nombreux exemplaires d'*Angiostrongylus vasorum* dont les femelles sont faciles à distinguer macroscopiquement par l'enchevêtrement en spirale des organes génitaux blancs et de l'intestin rougeâtre (en noir sur le cliché).

importantes et sont présentement stabilisées autour de 200 à 500 larves par gramme de fèces.

Il ressort de cette première série d'expériences (1) entreprises pour vérifier l'hypothèse du rôle des limaces dans le cycle évolutif d'*Angiostrongylus vasorum* que d'une part 3 chiens sur 4 utilisés furent contaminés par des limaces présumées infestantes et qu'un seul d'entre eux a survécu et que d'autre part, sur les trois chiens contaminés dont deux sont morts, un seul a présenté des larves dans les fèces, 3 jours avant de succomber.

La démonstration du rôle des limaces du genre *Arion* étant acquise comme hôte intermédiaire obligatoire dans le cycle évolutif d'*Angiostrongylus vasorum*, il restait à étudier le comportement des

(1) Qui ont fait l'objet, moins une, d'une note préliminaire à l'Académie des Sciences, au mois de décembre 1960.

larves dans le corps du mollusque et à réussir la contamination expérimentale du chien avec des limaces infestées au laboratoire avec des larves L¹ émises par un chien parasité naturellement ou artificiellement. C'est ce que nous avons tenté de faire dans une deuxième série d'expériences en cours, plusieurs fois arrêtées, faute de matériel suffisant.

II. — DEUXIÈME SÉRIE D'EXPÉRIENCES

a) *Premier essai.*

Pour étudier l'évolution larvaire d'*Angiostrongylus vasorum* dans le corps des limaces, nous avons recueilli d'abord exclusivement deux espèces voisines : *Arion ater* et *Arion rufus* identiques à celles que nous avons fait prélever antérieurement dans le chenil infesté des Basses-Pyrénées, mais de provenances différentes (région parisienne, Haute-Vienne). Dès la réception, les limaces étaient placées au laboratoire, à une température ambiante de 18 à 21°, dans un bac en verre ou dans une cage grillagée dans lesquels furent disposés de la terre, des morceaux d'écorce et des fragments de tuiles plates. Les mollusques reçurent comme nourriture des rondelles de carotte crue et des feuilles de laitue fraîche. L'infestation des limaces a été obtenue en versant chaque jour sur les aliments des larves L¹ bien vivantes d'*Angiostrongylus vasorum* récoltées quotidiennement dans les fèces de la chienne contaminée expérimentalement et dans celles d'un chien naturellement infesté. La mortalité trop rapide des limaces nous a empêché de vérifier utilement les transformations larvaires dans leur organisme. Toutefois les dernières, qui sont mortes 17 jours après la dernière prise de larves d'*Angiostrongylus vasorum*, renfermaient dans leur masse pédieuse, outre divers nématodes Rhabditidés très mobiles, des larves strongyloïdes avec une ou deux peaux de mues et deux petites baguettes chitineuses antérieures, semblables à celles que nous avons remarquées dans des larves supposées du 3^e âge, dans le corps des limaces prélevées antérieurement dans les Basses-Pyrénées.

Pour éviter de perdre le bénéfice de l'expérience en cours, les limaces infestées par des larves d'*Angiostrongylus* à des stades différents furent administrées à un chien d'un an, né et élevé au laboratoire et indemne de parasites internes, mais 90 jours après l'opération, les fèces étaient toujours sans éléments parasitaires. Cette première infestation expérimentale de limaces n'a donc pas réussi.

Cet échec nous semble dû à la trop brève survie des limaces contaminées, sans doute affaiblies par le transport dans des condi-

tions très anormales d'ambiance. Par ailleurs, la période de 17 jours qui s'est écoulée entre l'infestation des limaces et leur absorption est sans doute aussi trop courte pour assurer les mues et le développement larvaire complet afin d'aboutir au stade infestant L³.

b) *Deuxième essai.*

N'ayant plus de limaces du genre *Arion* à notre disposition, nous avons utilisé l'espèce *Agriolimax agrestis* plus facile à se procurer à proximité de l'Ecole d'Alfort. Placées dans les mêmes conditions que dans la première expérience, elles furent infestées identiquement. Bien qu'un grand nombre d'entre elles survécurent plus d'un mois, les larves d'*Angiostrongylus vasorum* vivantes qu'elles renfermaient étaient restées au stade L¹ laissant supposer que l'évolution commencée s'était arrêtée pour une cause que nous croyons pouvoir attribuer aux variations du facteur thermique ambiant, plus qu'à la résistance d'*Agriolimax agrestis* à l'infestation. En effet, la température du laboratoire qui oscillait entre 14 et 18° tomba à 10° (1).

Cette deuxième tentative fut donc encore un échec qui n'en reste pas moins instructif pour montrer que même dans l'organisme des limaces, le facteur thermique intervient pour limiter l'évolution larvaire. Si ultérieurement ces faits se confirment par leur répétition et aussi par l'évolution larvaire positive dans le corps d'*Agriolimax agrestis* à des températures plus élevées, ils permettront de mieux connaître la répartition géographique d'*Angiostrongylus vasorum* aussi bien en France que dans le monde et de prévoir sa présence occulte dans des régions favorables à son développement.

De nouveaux essais ultérieurs permettront d'en juger et de déterminer le temps nécessaire dans des ambiances thermiques et hygrométriques différentes pour obtenir régulièrement l'infestation expérimentale du chien par des limaces de diverses espèces renfermant de nombreuses larves infestantes L³ du Strongle des vaisseaux du chien.

Enfin, le rôle de certaines limaces : *Arion ater* et *Arion rufus* qui paraît obligatoire pour assurer le cycle évolutif d'*Angiostrongylus vasorum* dans la nature comme nous l'avons montré, est à rapprocher de celui d'*Agriolimax laevis* à l'égard de *Pulmonema* ou *Angiostrongylus cantonensis*, trouvé à Canton, en 1935, par CHEN et dont le cycle vital fut étudié en Australie par J. MACKERRAS et D. SANDARS (1954-1955).

(1) Faute de chauffage.

CONCLUSIONS

Les recherches entreprises pour déterminer l'hôte intermédiaire d'*Angiostrongylus vasorum* (BAILLET, 1866) et préciser les diverses phases de son cycle évolutif ont permis de recueillir les faits nouveaux ci-après :

1° Au moins deux espèces de limaces du genre *Arion* : *A. ater* et *A. rufus* peuvent, dans les conditions naturelles, servir d'hôte intermédiaire à *Angiostrongylus vasorum*.

2° Les chiens contaminés éliminent des larves L¹ dans les fèces, environ 50 jours après l'infestation.

3° Lorsque celle-ci est suffisante (289 et 1821 exemplaires), en fonction du volume du cœur et de la taille du chien, des symptômes apparaissent une quarantaine de jours après l'infestation et la mort survient 8 à 15 jours plus tard.

4° Lorsque l'infestation est plus faible, elle n'entraîne pas la mort du chien et celui-ci, en bon état d'entretien, expulse durant au moins 26 mois, des larves vivantes L¹ dans les fèces.

5° Dans l'organisme des limaces utilisées, l'évolution larvaire, pour aboutir au stade infestant, semble exiger plus de 17 jours à des températures de 18 à 20°.

(Laboratoire de Parasitologie
de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort).

BIBLIOGRAPHIE

- BAILLET (C.). — Strongles des vaisseaux et du cœur du chien. *Nouveau dictionnaire pratique de Médecine, de Chirurgie et d'Hygiène vétérinaires*, 1866, tome huitième, p. 587.
- CHEN (H. T.). — Un nouveau nématode pulmonaire, *Pulmonema cantonensis* ng, n sp. des Rats de Canton. *Annales de Parasitologie*, 1935, 13, 312.
- CUILLÉ (J.) et DARRASPEN (E.). — De la strongylose cardio-pulmonaire du chien. *Revue générale de Médecine vétérinaire*, 1930, 39, pp. 625-639, 694-710, 753-765.
- GUILHON (J.). — Rôle des Limacides dans le cycle évolutif d'*Angiostrongylus vasorum* (Baillet, 1886). *C. R. Académie des Sciences*, 1960, 251, 2252.
- LAULANIÉ (F.). — Sur une tuberculose parasitaire du chien et sur la pathogénie du follicule tuberculeux. *C. R. Académie des Sciences*, 1882, 94, 49.
- LAULANIÉ (F.). — Sur quelques affections parasitaires du poumon et leur rapport avec la tuberculose. *Archives de Physiologie normale et pathologique*, 1884, p. 487.

- MACKERRAS (J.) et SANDARS (D.). — The life history of the rat lung-worm *Angiostrongylus cantonensis* (Chen) (Nematoda : Metastrongylidae). *Australian Journal of Zoology*, 1955, 3, 1-21.
- RAILLIET (A.) et CADIOT (P. J.). — Essais de transmission du *Strongylus vasorum* du chien au chien ; résultats négatifs. *C. R. Société de Biologie*, 1892, p. 702.
- SERRES (E.). — Entozoaires trouvés dans l'oreille droite, le ventricule correspondant et l'artère pulmonaire d'un chien. *Journal des vétérinaires du Midi*, 1854, 7, 70.
-